

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

09.4.2004

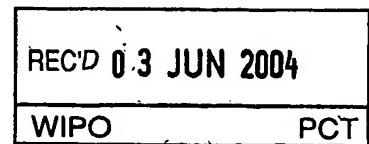
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月 9日

出願番号  
Application Number: 特願 2003-105843  
[ST. 10/C]: [JP 2003-105843]

出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

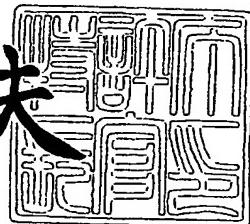


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2925140123  
【提出日】 平成15年 4月 9日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01J 61/54  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 山本 匡宏  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 小野 俊介  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 小笠 稔  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 一番ヶ瀬 剛  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 関 智行  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 菅谷 恭

**【発明者】**

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 永井 治男

**【特許出願人】**

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

**【代理人】**

【識別番号】 100090446

**【弁理士】**

【氏名又は名称】 中島 司朗

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003742

【ブルーフの要否】 要

**【書類名】 明細書**

**【発明の名称】** 高圧放電ランプ、高圧放電ランプの点灯方法及び点灯装置、高圧放電ランプ装置、並びにランプユニット、画像表示装置、ヘッドライト装置

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 内部に一対の電極が配設され、かつ放電空間が形成されている発光部と、この発光部の両端部にそれぞれ設けられた第一の封止部および第二の封止部とを有するバルブと、少なくとも前記発光部または前記第一の封止部の外周に巻き付けられ、かつ前記発光部の外面に近接または接触するように前記発光部を渡って前記第二の封止部側に延びる近接導体とを備え、

前記近接導体が前記第二の封止部側の前記電極と電気的に接続されており、

前記第一の封止部側の前記電極の根元部分に位置する前記放電空間の端を含み、かつ前記バルブの長手方向に対して垂直な基準面と平行であるとともに、前記基準面との間隔がそれぞれ5mmの二つの面で挟まれた領域において、前記近接導体の少なくとも一部が略らせん状に0.5ターン以上巻き付けられ、かつ前記発光部または前記第一の封止部を囲む閉ループを形成していないことを特徴とする高圧放電ランプ。

**【請求項2】** 前記基準面と、前記第二の封止部側の前記電極の根元部分に位置する前記放電空間の端を含み、かつ前記バルブの長手方向に対して垂直な別の基準面とに挟まれた領域において、前記近接導体と前記発光部の内面との最小距離が10mm以下であることを特徴とする請求項1記載の高圧放電ランプ。

**【請求項3】** 前記二つの面で挟まれた領域において、前記近接導体の前記略らせん状に巻き付けられた部分のピッチ間隔が、1.5mm以上であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の高圧放電ランプ。

**【請求項4】** 請求項1～請求項3のいずれかに記載の高圧放電ランプの点灯方法であつて、

前記一対の電極に高周波電圧を印加した後に、前記高圧放電ランプの放電を開始させることを特徴とする高圧放電ランプの点灯方法。

**【請求項5】** 前記高周波の周波数は、1kHz～1MHzであることを特徴とする請求項4記載の高圧放電ランプの点灯方法。

【請求項6】 前記高周波の振幅は、400V以上であることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の高圧放電ランプの点灯方法。

【請求項7】 請求項1～請求項3のいずれかに記載の高圧放電ランプを点灯させる点灯装置であって、

前記一対の電極に高周波電圧を印加する電圧印加手段を備えることを特徴とする高圧放電ランプの点灯装置。

【請求項8】 前記高周波の周波数は、1kHz～1MHzであることを特徴とする請求項7記載の高圧放電ランプの点灯装置。

【請求項9】 前記高周波の振幅は、400V以上であることを特徴とする請求項7または請求項8に記載の高圧放電ランプの点灯装置。

【請求項10】 請求項1～請求項3のいずれかに記載の高圧放電ランプと、この高圧放電ランプを点灯させる請求項7～請求項9のいずれかに記載の点灯装置とを備えていることを特徴とする高圧放電ランプ装置。

【請求項11】 凹面状の反射ミラー内に、請求項1～請求項3のいずれかに記載の高圧放電ランプが組み込まれていることを特徴とするランプユニット。

【請求項12】 請求項10記載の高圧放電ランプ装置が用いられていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項13】 請求項10記載の高圧放電ランプ装置が用いられていることを特徴とするヘッドライト装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、高圧放電ランプ、高圧放電ランプの点灯方法及び点灯装置、高圧放電ランプ装置、並びにランプユニット、画像表示装置、ヘッドライト装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

一般に、高圧放電ランプを放電開始させるためには、電極間に20kV以上の高圧パルスを印加する必要がある。

そして、このような高圧パルスを発生させるためには、点灯装置に大型のトランジスタや高耐圧の電子部品等を用いる必要があり、その結果、点灯装置の小型化、および低価格化の弊害となっていた。また、上記高圧パルスの発生時に生じるノイズが、点灯装置または周囲の電子回路の誤動作や故障を引き起こす要因にもなっていた。

#### 【0003】

そこで従来、例えば特許文献1において示されている高圧水銀ランプのように、近接導体をランプのバルブ外周に配設することで、ランプのブレークダウン電圧を下げ、点灯装置が発生させる高圧パルスの高さを低減することが提案されている。

図8は、当該従来技術における高圧水銀ランプ500の構成を示す図である。

#### 【0004】

同図に示すように従来の高圧水銀ランプ500は、内部に一対の電極504、505が所定の間隔をあけて配設され、かつ放電空間512が形成されている発光部501と、この発光部501の両端部にそれぞれ設けられた封止部502、503とを有するバルブ550と、近接導体の巻き付け部521およびリード線部522とを備えている。

#### 【0005】

電極504、505は、それぞれ封止部502、503に封止されたモリブデン箔506、507を介して外部リード線508、509に電気的に接続され、これらモリブデン箔506、507および外部リード線508、509を通じて外部から電力の供給を受けるように構成されている。

なお、発光部501内には水銀や希ガス等がそれぞれ所定量封入されている。

#### 【0006】

近接導体の巻き付け部521は、発光部501と封止部502との境界付近を囲むように配設された1ターンの閉ループからなる。また、近接導体の巻き付け部521はリード線部522を介して他方の封止部503の端部から延出されている外部リード線509に電気的に接続されている。

このような構成において、電極504、505に放電開始前印加電圧として、

例えば 350V の直流電圧もしくは 50Hz 未満の交流電圧を印加した後に、当該放電開始前印加電圧よりもかなり高い高圧パルスを重畠して印加し、放電を開始させている。

### 【0007】

当該従来技術における高圧水銀ランプでは、電極 504 と、電極 505 との間に高圧パルスを印加することにより、電極 504 に対して、電極 505、近接導体の巻き付け部 521、およびリード線部 522 との間に電界が発生し、電極 504 付近に強い電界が集中する。この集中電界により、比較的低い高圧パルスで放電を開始させることできる。

### 【0008】

#### 【特許文献 1】

特開 2001-43831 号公報

### 【0009】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の方法でも、高圧パルスの高さをせいぜい 15kV ~ 20kV 程度に低減することができるにすぎず、依然としてある程度の大きさのトランスや高耐圧の電子部品等が必要であり、上述した点灯装置の小型化、および低価格化の要請に応えるものではない。また、高圧パルスの発生時に生じるノイズも、それほど低減されていない。

### 【0010】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、点灯装置が発生させる高圧パルスの高さを十分に低減させて、点灯装置の小型化、低価格化、および低ノイズ化を図ることができる高圧放電ランプ、高圧放電ランプの点灯方法及び点灯装置、高圧放電ランプ装置、並びにランプユニット、画像表示装置、ヘッドライト装置を提供することを目的とする。

### 【0011】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明に係る高圧放電ランプは、内部に一対の電極が配設され、かつ放電空間が形成されている発光部と、この発光部の両端部にそ

それぞれ設けられた第一の封止部および第二の封止部とを有するバルブと、少なくとも前記発光部または前記第一の封止部の外周に巻き付けられ、かつ前記発光部の外面に近接または接触するように前記発光部を渡って前記第二の封止部側に延びる近接導体とを備え、前記近接導体が前記第二の封止部側の前記電極と電気的に接続されており、前記第一の封止部側の前記電極の根元部分に位置する前記放電空間の端を含み、かつ前記バルブの長手方向に対して垂直な基準面と平行であるとともに、前記基準面との間隔がそれぞれ5mmの二つの面で挟まれた領域において、前記近接導体の少なくとも一部が略らせん状に0.5ターン以上巻き付けられ、かつ前記発光部または前記第一の封止部を囲む閉ループを形成していないことを特徴としている。

#### 【0012】

このような構成の高圧放電ランプによれば、当該高圧パルスを低く抑えることができる。その結果、点灯装置に搭載するトランスを小さくすることができるとともに、その他の電子部品等の耐圧を低くすることができ、小型化、軽量化、および低コスト化が可能となる。また、従来の高圧パルスの発生時に生じていたノイズも低減され、周囲の電子回路が当該ノイズの影響で誤動作するようなことがなくなる。

#### 【0013】

なお、本発明で言う「電極の根元部分に位置する放電空間の端」とは、当該電極の根元部分における発光部の内面のうち曲率が最大となる部分を示す。

また、本発明で言う「高周波電圧」とは、交流電圧の基本波が高周波である場合のみならず、当該基本波が所定の周波数に達していなくても、その高調波成分が所定の周波数以上の高周波である電圧をいうものとする。

#### 【0014】

ここで、前記基準面と、前記第二の封止部側の前記電極の根元部分に位置する前記放電空間の端を含み、かつ前記バルブの長手方向に対して垂直な別の基準面とに挟まれた領域において、前記近接導体と前記発光部の内面との最小距離が10mm以下であることが望ましい。

また、前記二つの面で挟まれた領域において、前記近接導体の前記略らせん状

に巻き付けられた部分のピッチ間隔が、1.5mm以上であることが望ましい。

#### 【0015】

また、本発明は、上記高圧放電ランプの点灯方法であって、前記一対の電極に高周波電圧を印加した後に、前記高圧放電ランプの放電を開始させることを特徴としている。

このようにすれば、上記構成の高圧放電ランプの放電空間内に高周波電界を発生させることができ、放電空間内の初期電子を増加させて、かなり低い高圧パルスで効果的に点灯させることができる。

#### 【0016】

ここで、前記高周波の周波数は、1kHz～1MHzであることが望ましい。

また、前記高周波の振幅は、400V以上であることが望ましい。

また、本発明は、上記高圧放電ランプを点灯させる点灯装置であって、前記一対の電極に高周波電圧を印加する電圧印加手段を備えることを特徴としている。

#### 【0017】

これにより上記高圧放電ランプの効果的な点灯方法を実現する装置を提供できる。

ここで、前記高周波の周波数は、1kHz～1MHzであることが望ましい。

また、前記高周波の振幅は、400V以上であることが望ましい。

また、本発明に係る高圧放電ランプ装置は、上記高圧放電ランプと、この高圧放電ランプを点灯させる上記点灯装置とを備えていることを特徴とする。

#### 【0018】

また、さらに本発明に係るランプユニットは、凹面状の反射ミラー内に、上記高圧放電ランプが組み込まれていることを特徴とする。

また、本発明に係る画像表示装置は、上記高圧放電ランプ装置が用いられていることを特徴とする。

さらに、本発明に係るヘッドライト装置は、上記高圧放電ランプ装置を用いていることを特徴とする。

#### 【0019】

### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る高圧放電ランプおよび点灯装置等を、高圧水銀ランプを例にして説明する。

#### （1）高圧水銀ランプ100の構成

図1は、本発明の実施の形態に係る高圧水銀ランプ100の構成を示す図である。

#### 【0020】

同図に示すように高圧水銀ランプ100は、内部に放電空間12が形成されたほぼ球形状またはほぼ回転楕円体形状の発光部1と、この発光部1の両端部にそれぞれ設けられた第一の封止部2および第二の封止部3とを有する石英ガラス製のバルブ14と、電極4、5、モリブデン箔6、7、および外部リード8、9がそれぞれ順次接続された電極構造体10、11と、第一の封止部2の外周に巻き付けられ、かつ発光部1の外面に近接または接触するように発光部1を渡って第二の封止部3側に延びるとともに、一端が外部リード9、つまり電極5に電気的に接続された近接導体101とを備えている。

#### 【0021】

電極4、5は、タンゲステン製であって、電極軸41、51の先端部には、それぞれ電極コイル42、52が固着されている。また、電極4、5は発光部1内において互いに略対向するように配設されている。

外部リード線8、9は、モリブデン製であって、各封止部2、3の端面から外部に導出されている。

#### 【0022】

発光部1内には、発光物質である水銀13、始動補助用としてアルゴン、クリプトン、キセノンなどの希ガス、および沃素、臭素などのハロゲン物質がそれぞれ封入されている。

このハロゲン物質は、いわゆるハロゲンサイクル作用により、電極4、5から蒸発したタンゲステンを発光部1の内面に付着させることなく元の電極4、5に戻して、発光部1の内面が黒化するのを抑制するために封入されている。

#### 【0023】

また、水銀13の封入量は発光部1の内容積あたり $150\text{mg}/\text{cm}^3 \sim 350\text{mg}/\text{cm}^3$ 、例えば $200\text{mg}/\text{cm}^3$ であり、また希ガスのランプ冷却時の封入圧力は $100\text{mb} \sim 400\text{mb}$ の範囲に設定されている。

なお、本発明において数値範囲を「 $a \sim b$ 」と規定する場合には、下限 $a$ および上限 $b$ の値をも含む範囲を示すものとする。

#### 【0024】

近接導体101は、鉄とクロムとの合金からなる導線であって、第一の封止部2側の電極4の根元部分に位置する放電空間12の端を含み、かつバルブ14の長手方向に対して垂直な基準面 $X_1$ と平行であるとともに、前記基準面 $X_1$ との間隔がそれぞれ $5\text{mm}$ の二つの面Y、Zで挟まれた領域において、近接導体101の少なくとも一部が、発光部1または第一の封止部2の外周に略らせん状に0.5ターン以上巻き付けられ、かつ発光部1または第一の封止部2を囲む閉ループを形成していない。

#### 【0025】

具体例として、近接導体101は、第一の封止部2の発光部1側端部の外周に略らせん状になるように約4ターンだけ巻き付けられており、その発光部1側の端部が近接導体のリード線部102として発光部1に近接または接触するように発光部1を渡って第二の封止部3側に延び、外部リード線9に抵抗溶接等で電気的に接続されている。近接導体101のループは全て開ループである。

#### 【0026】

また、この近接導体101に使用する導線の線径は、 $0.1\text{mm} \sim 1.0\text{mm}$ の範囲であることが望ましい。線径が $0.1\text{mm}$ より細いと、ランプ点灯中に発光部1で発生する熱で焼き切れる可能性があり、他方、線径が $1\text{mm}$ を超えると加工がしにくく、また発光部1を横切る部分で光束を少なからず遮蔽して発光効率を低下させるからである。

#### 【0027】

また、この近接導体101のピッチ間隔は、 $1.5\text{mm}$ 以上であることが望ましい。ピッチ間隔が $1.5\text{mm}$ 未満では、熱による経時変化等によって寿命中に閉ループを形成してしまうおそれがあるからである。

なお、近接導体101の巻き数は、図1のように4ターンに限らず、0.5ターン以上であれば、何ターンでもよい。但し、隣接するターン同士が接触しないようにするのが望ましく、またその巻き付ける位置も、第一の封止部2のうち、発光部1に近い位置が望ましい。

### 【0028】

#### (2) 高圧水銀ランプ100の点灯方法

上述のように高圧水銀ランプ100を構成し、電極4、5間に、所定の高周波電圧を印加した後に高圧パルスを印加すると、かなり低い高圧パルスでも放電を開始することができる。

図2は、上記高周波電圧と高圧パルスの印加状態を示す波形の概略図である。前記高周波電圧の振幅はV<sub>a</sub>であって、約30ms間、電極4、5間に印加されたのち、振幅V<sub>b</sub>の高圧パルスが印加される。

### 【0029】

ここで、当該高周波の周波数は1kHz～1MHzであることが望ましく、また、振幅V<sub>a</sub>は400V以上であることが望ましい。

このように高周波電圧を所定時間（本例では約30msだが、この値に限定されない。）印加した後、高圧パルスを印加する処理を1回から数回繰り返すと、電極4、5間で放電が開始されるが、このときのブレークダウン電圧の値は、上記特許文献1に開示されているものに比べ、十分に低く抑えることが可能となった。

### 【0030】

以下に、高周波電圧の周波数およびその振幅とブレークダウン電圧の低減の関係を実験により示す。

#### (実験1)

まず、ブレークダウン電圧を効果的に低減するために最適な高周波電圧の周波数の範囲について実験を行った。次の表1は、その実験結果を示すものである。

### 【0031】

【表1】

高周波電圧周波数とブレークダウン電圧との関係

高周波電圧周波数	0.5kHz	1.0kHz	1.0kHz	50kHz	50kHz	80kHz	80kHz	100kHz	100kHz	120kHz	120kHz	150kHz	150kHz	500kHz	500kHz	1.0MHz	1.0MHz	1.5MHz	1.5MHz	2.0MHz	2.0MHz
ブレークダウン電圧	100 mb	12.0kV	6.0kV	6.0kV	5.5kV	5.0kV	5.0kV	5.0kV	5.0kV	6.0kV	6.0kV	6.0kV	6.0kV	7.5kV	7.5kV	11.5kV	11.5kV	12.5kV	12.5kV	13.0kV	13.0kV
200 mb	12.5kV	7.5kV	6.5kV	6.0kV	5.5kV	5.0kV	5.5kV	5.5kV	5.5kV	7.0kV	7.0kV	7.0kV	7.0kV	7.5kV	7.5kV	11.5kV	11.5kV	12.5kV	12.5kV	12.5kV	12.5kV
300 mb	13.0kV	7.5kV	7.0kV	6.5kV	6.0kV	6.0kV	6.0kV	6.0kV	6.0kV	7.0kV	7.0kV	7.0kV	7.0kV	7.5kV	7.5kV	12.0kV	12.0kV	12.5kV	12.5kV	13.0kV	13.0kV
400 mb	12.5kV	8.0kV	7.5kV	7.0kV	6.5kV	6.0kV	6.5kV	6.0kV	6.5kV	7.5kV	7.5kV	7.5kV	7.5kV	8.0kV	8.0kV	12.0kV	12.0kV	13.0kV	13.0kV	12.5kV	12.5kV

本実験は、図1の構成を有する150Wタイプの高圧水銀ランプ100について、希ガスとしてアルゴンを使用し、その封入ガス圧を100mb、200mb、300mb、400mbとする4種類の試作ランプを各50本製作し、これらの試作ランプに印加する高周波電圧の周波数を変化させて放電開始させたときの

ブレークダウン電圧を計測したものである。なお、表1における各ブレークダウン電圧の値は、それぞれの条件における複数の試験ランプのブレークダウン電圧のうち、最大の値が記載されている。

#### 【0032】

近接導体101の第一の封止部2への巻き数も図1に示したのと同様、4ターンとした。

ここで、高周波電圧の振幅は1kVに設定した。

なお、本実験で封入ガス圧を100mbから400mbに設定したのは、100mbより封入ガス圧が低くなるとランプの寿命特性が悪くなることが事前の実験から分かっており、また400mbより高く発光管内に封入することは製造上困難であったからである。

#### 【0033】

このような条件の下で上記実験を行ったところ、表1に示すように、少なくとも0.5kHz以上の高周波電圧を放電開始前印加電圧として印加することにより、封入ガス圧が一番高い400mbのものでもブレークダウン電圧を従来の15kV～20kVより低い13.0kV以下に抑えることができ、特に周波数が1kHz～1MHzの範囲では、ブレークダウン電圧を8.0kV以下に抑えることができる事が実証された。

#### 【0034】

このように高周波電圧の周波数を所定範囲にすることによって、ブレークダウン電圧をより低く抑えることできたのは、次のような原理によるものと考えられる。

図3は、当該原理を説明するための模式図であり、便宜上、近接導体101のコイル部分は、その断面のみで示している。

#### 【0035】

同図において、

①電極軸41およびモリブデン箔6と、近接導体101との間には浮遊容量Cが存在し、近接導体101と、電極軸41およびモリブデン箔6との間に高周波電圧が印加されることにより、コイル状の近接導体101に高周波電流が流れる

### 【0036】

②この高周波電流により、電極軸41の長手方向に対して反転する高周波磁界Aが発生する。

③この高周波磁界Aによる電磁誘導により高周波電界が発生し、これが放電空間12内の初期電子に作用して激しく振動させる。

もちろん、電極4、5間に高周波電圧を印加することにより、電極軸方向にも高周波電界が発生するが、さらに近接導体のリード線部102に高周波電流が流れることにより生じる高周波磁界Bを作り出す高周波電界の効果が加わると、放電空間12内の電子の運動がより活発化されることになる。

### 【0037】

④この活発化された電子が希ガス（本例ではAr）の粒子に衝突し、Arがさらに、蒸気化している水銀の粒子に衝突することにより、水銀から電子が放出されて放電空間12内の初期電子の量が増す（ペニング効果）。

これにより放電空間12内の初期電子が飛躍的に増すため、かなり低い高圧パルスでも放電開始できるものと考えられる。

### 【0038】

したがって、高周波電圧の周波数が一定限度より低いと、高周波磁界を十分に発生することができず、また、反対にあまり高すぎると、電子の振動の周期が速くなりすぎて十分な移動距離がとれず、却ってその動きが拘束されて他の物質に衝突する確率が低くなるから、初期電子の増加にあまり貢献しない。

以上のように、ブレークダウン電圧を低下させるためには、高周波電圧の周波数を0.5kHz以上とすることで一定の効果があり、さらに当該周波数を1kHz～1MHzの範囲とすることにより特に優れた効果が得られる。

### 【0039】

また、近接導体のリード線部102は、発光部1の外面に近接または接触させることで効果が得られるが、基準面X<sub>1</sub>と、第二の封止部3側の電極5の根元部分に位置する放電空間12の端を含み、かつバルブ14の長手方向に対して垂直な別の基準面X<sub>2</sub>とに挟まれた領域において、近接導体のリード線部102と発

光部1の内面との最小距離が10mm以下である場合に特に優れた効果が得られる。

#### 【0040】

ここで、電極4の根元部分に位置する放電空間12の端を含み、かつバルブ14の長手方向に対して垂直な基準面X<sub>1</sub>に対して平行であるとともに、前記基準面X<sub>1</sub>との間隔がそれぞれ5mmの二つの面Y、Zで挟まれた領域において、近接導体101が閉ループを形成していると、前記高周波磁界を打ち消す電流が閉ループに流れ、ブレークダウン電圧の低減効果を弱めてしまう。特に、その閉ループが放電空間12に近づくほど前記高周波磁界を弱めてしまう。

#### 【0041】

なお、この周波数範囲は、近接導体101の巻き数を、0.5ターンから10ターンまで変化させてもほぼ同様であった。図3で説明した本発明の原理からすると、巻き数が11ターン以上となってブレークダウン電圧低減の効果が減少するとは考えられないから、結局、近接導体101の巻き数は、0.5ターン以上あればよいことになる。

#### 【0042】

##### (実験2)

上述のように一定以上の強さの高周波磁界の発生により、放電空間12内の電子が活性化してブレークダウン電圧を低減できるとすれば、当該高周波磁界の大きさに寄与する高周波電圧の大きさにも望ましい範囲があると考えられる。

そこで、次に、当該高周波電圧の大きさ(振幅)とブレークダウン電圧との関係を調べるための実験を行った。

#### 【0043】

次の表2は、その実験結果を示すものである。同表における各ブレークダウン電圧の値は、それぞれの条件における複数の試験ランプのブレークダウン電圧のうち、最大の値が記載されている。

#### 【0044】

## 【表2】

高周波電圧の振幅とブレークダウン電圧との関係

高周波電圧の振幅(p-p)	200V	400V	1kV	2kV	4kV
ブレークダウン電圧	11.0kV	8.0kV	6.0kV	5.5kV	5.0kV

なお、本実験では、表1の実験の場合と同じ150Wタイプの高圧水銀ランプで、封入ガス圧を300mbに設定したものを使用した。

また、高周波電圧の周波数は100kHzに設定している。

## 【0045】

表2の実験結果からも分かるように、高周波電圧の振幅が400V以上あれば、ブレークダウン電圧を8.0kV以下に抑えることができる。

したがって、高周波電圧の振幅は、400V以上であることが望ましい。この実験結果は、近接導体101の巻き数を、0.5ターンから10ターンまで変化させてもほぼ同様であり、上述したのと同じ理由から、近接導体101の巻き数は、0.5ターン以上あればよいと言える。

## 【0046】

上記実験1、2と同様な実験を、130W、200W、270Wタイプの高圧水銀ランプについても行ったところ、同様な実験結果を得ることができた。

したがって、一般的な高圧水銀ランプについて、高周波電圧の周波数が1kHz～1MHzであって、その振幅が400V以上あれば、ブレークダウン電圧を8kV以下にできる。

## 【0047】

また、高圧水銀ランプと同様な原理で点灯する他の高圧放電ランプ、例えば、高圧ナトリウムランプやメタルハライドランプなども、上述のように0.5ターン以上の近接導体を形成し、印加する高周波電圧の周波数が1kHz～1MHzであって、その振幅が400V以上あれば、同様にブレークダウン電圧を十分に低減させることができる。

## 【0048】

なお、上述したように高周波磁界による高周波電界の発生という本発明の原理からすれば、高周波電圧の基本波自身が上記条件（周波数； 1 kHz ~ 1 MHz、振幅； 400 V以上）を満たさなくても、当該基本波に含まれる高調波成分が上記条件を満たしておれば、同様の効果を得られるものである。

### （3）点灯装置

図4は、上記高圧水銀ランプ100を点灯させるための点灯装置の構成を示すブロック図である。

#### 【0049】

同図に示すように本点灯装置は、DC電源回路250と電子安定器300とかなり、電子安定器300は、DC/DCコンバータ301、DC/ACインバータ302、高圧パルス発生回路303、制御回路304、管電流検出回路305および管電圧検出回路306とから構成される。

DC電源回路250は、家庭用の交流100Vにより直流電圧を生成し、電子安定器300に給電する。電子安定器300のDC/DCコンバータ301は、DC電源回路250から供給された直流電圧を所定の大きさの直流電圧に変換し、DC/ACインバータ302に供給する。

#### 【0050】

DC/ACインバータ302は、所定の周波数の交流矩形電流を生成して高圧水銀ランプ100に印加する。高圧水銀ランプ100を放電開始させるために必要となる高圧パルス発生回路303は、例えばトランスを含んでおり、ここで発生された高圧パルスを高圧水銀ランプ100に印加することで、放電を開始させている。

#### 【0051】

一方、管電流検出回路305、管電圧検出回路306がそれぞれDC/ACインバータ302の入力側に接続されており、間接的に高圧水銀ランプ100のランプ電流、ランプ電圧をそれぞれ検出し、その検出信号を制御回路304に送出する。

制御回路304は、これらの検出信号と内部メモリに格納されたプログラムに基づき、DC/DCコンバータ301やDC/ACインバータ302を制御して

、上述の点灯方法により高圧水銀ランプ100を点灯させる。

#### 【0052】

図5は、上記制御回路304で実行される、150Wタイプの高圧水銀ランプ100の点灯制御内容を示すフローチャートである。

点灯スイッチ（不図示）が、ONされると（ステップS1：Yes）、DC/DCコンバータ301、DC/ACインバータ302を制御して、上述した条件を満たす所定の高周波電圧を発生させ、高圧水銀ランプ100に印加し（ステップS2）、その印加時間が30msになると、高圧パルス発生回路303により、例えば8kVの高圧パルスを発生させて、高圧水銀ランプ100に印加する（ステップS3：Yes、ステップS4）。

#### 【0053】

そして、高圧水銀ランプ100がブレークダウンしたか否かを判断する（ステップS5）。高圧水銀ランプ100がブレークダウンして放電が開始されると、ランプ電圧が一定の値より低下するので、制御回路304は管電圧検出回路306からの検出信号をモニターすることにより、ブレークダウンの可否を判断できる。

#### 【0054】

もし、高圧水銀ランプ100がブレークダウンしていない（ステップS5：No）、ステップS9に移行して、点灯制御開始後2秒経過したか否かを判断し、経過していない場合は再びステップS2に戻ってそれ以降のステップを繰り返し、再びステップS5に至り、高圧水銀ランプ100がブレークダウンしたと判断された場合はステップS6に移り、ランプ電圧が50V以下か否かを判断する。

#### 【0055】

ランプ電圧が50V以下ならば（ステップS6：Yes）、ステップS7の定電流制御に移行する。この定電流制御は、管電流検出回路305の検出信号に基づき、DC/DCコンバータ301を制御してランプ電流が一定の電流値、3Aになるように制御する。

ランプ電圧が50Vを超えていれば（ステップS6：No）、ステップS8の

定電力制御に移行する。この定電力制御は、制御回路304で管電流検出回路305、管電圧検出回路306の検出信号に基づきランプ電流とランプ電圧をモニターし、その積のランプ電力が常に150Wとなるように、例えばDC/DCコンバータ301から出力される電流値をフィードバック制御することにより実行される。また、上記ステップS6～ステップS8は、ランプ点灯中（ステップS11：No）は常時繰り返されており、点灯スイッチがOFFにされると（ステップS11：Yes）、処理を終了する。なお、定電流制御および定電力制御時に高圧水銀ランプ100に印加される電圧は約170Hzの交流電圧である。

#### 【0056】

一方、ステップS9において、点灯制御の開始後2秒経過したと判断された場合には、高圧水銀ランプ100に何らかの異常があると判断し、ステップS10に移って高圧水銀ランプ100に対する出力を停止した後、点灯制御を終了する。

#### （4）高圧水銀ランプ100の利用分野

##### ①ランプユニットおよび液晶プロジェクタ

高圧水銀ランプ100は、小型でありながら高輝度であるので、液晶プロジェクタなどの光源としてよく利用されており、この場合には、通常反射ミラーと組み合わせてランプユニットとして出荷される。

#### 【0057】

図6は、上記高圧水銀ランプ100を組み込んだランプユニット200の構成を示す一部切欠き斜視図である。同図に示すように、ランプユニット200は、封止部3の端部に口金20が装着され、スペーサ21を介して、内面が凹面鏡となっている反射ミラー22にセメントなどで固着される。この際、反射ミラー22による集光効率を向上させるため、電極4、5間の放電アークの位置が反射ミラー22の光軸とほぼ一致するよう調整された状態で取り付けられるようになっている。

#### 【0058】

高圧水銀ランプ100の外部リード線8および9（図1参照）には、反射ミラー22に穿設された貫通孔25を通過して外側に引き出されたリード線24、お

より端子23を介してそれぞれ電力が供給される。

近接導体101は、口金20が固着される第二の封止部3と反対の第一の封止部2に巻き付けられている。

#### 【0059】

図7は、上述のランプユニット200と図4に示す点灯装置を使用した液晶プロジェクタ400の構成を示す概略図である。

同図に示すようにこの液晶プロジェクタ400は、内部に上記電子安定器300を含む電源ユニット401と、制御ユニット402と集光レンズ403と、透過型のカラー液晶表示板404と駆動モータが内蔵されたレンズユニット405および冷却用のファン装置406とからなる。

#### 【0060】

電源ユニット401は、家庭用AC100Vの電源を所定の直流電圧に変換して、上記電子安定器300や制御ユニット402などに供給する。制御ユニット402は、外部から入力された画像信号に基づき、カラー液晶表示板404を駆動してカラー画像を表示させる。また、レンズユニット405内の駆動モータを制御してフォーカシング動作やズーム動作を実行させる。

#### 【0061】

ランプユニット200から射出された光線は、集光レンズ403で集光され、光路途中に配されたカラー液晶表示板404を透過し、レンズユニット405を介して当該液晶表示板404に形成された画像を図外のスクリーン上に投影させる。

このような液晶プロジェクタは、最近では家庭への普及がめざましく、より小型化、軽量化、および低価格化が技術目標とされていたところ、本発明に係る高圧水銀ランプと点灯装置からなる光源装置（以下、「高圧放電ランプ装置」という。）を使用することにより、上記技術目標の達成に十分寄与することができる。

#### 【0062】

また、点灯装置が発生する高圧パルスを低減することにより、その発生時に生じる電気的ノイズも小さくなり、制御ユニット402の電子回路などに悪影響を

及ぼさなくなるという効果も得られる。これにより、液晶プロジェクタ内部の部品配置の自由度が増し、より小型化が可能となる。

また、本発明に係る高圧放電ランプ装置は、液晶プロジェクタ以外の他の投射型画像表示装置にも適用できることは言うまでもない。

### 【0063】

#### ②ヘッドライト装置

本発明に係る高圧放電ランプ装置は、自動車などのヘッドライト装置などに用いられてもよい。ヘッドライト自体の構成は周知であり、特に図示はしないが、その光源として高圧水銀ランプ100を用い、その点灯装置として電子安定器300を備えるようにすれば、必要な収納スペースを少なくでき、またバッテリーの消耗も少なくできる。

### 【0064】

特に、最近の高技術化・多機能化に伴って自動車に多くの電子回路が搭載される一方で、車内空間を少しでも広くするため、エンジンや電子部品の収納スペースが狭くなつて各部品の小型化が望まれる今日の状況において、本発明のような小型で軽量かつ低ノイズの高圧放電ランプ装置をヘッドライト装置に採用することにより得られる効果は大きい。

### 【0065】

#### (変形例)

なお、本発明の内容は、上記実施の形態に限定されないのは言うまでもなく、以下のような変形例を考えることができる。

##### (1) 近接導体101の巻き付け方法について

近接導体101は、第一の封止部2側の電極4の根元部分に位置する放電空間12の端を含み、かつバルブ14の長手方向に対して垂直な基準面X<sub>1</sub>と平行であるとともに、前記基準面X<sub>1</sub>との間隔がそれぞれ5mmの二つの面Y、Zで挟まれた領域において、発光部1または第一の封止部2を囲む閉ループを形成していかなければよく、前記領域内であっても、発光部1または第一の封止部2を囲まない閉ループを形成しても構わないし、前記領域外で発光部1または第一の封止部2を囲む閉ループを形成しても構わない。

**【0066】****(2) 近接導体101の巻き付け形状について**

近接導体101は、略らせん状であればよく、バルブの長手方向から見たときに近接導体101の巻き方が必ずしも第一の封止部2に沿った円形である必要はない、三角形や四角形などの角形などであっても構わない。

**(3) 近接導体101の材質について**

上記実施の形態では、近接導体101の材質として鉄とクロムとの合金を使用した。この合金は、耐熱性を有するとともに高温でも酸化しにくく、比較的安価であるからである。しかし、酸化しにくい導体であれば、他の材質、例えば白金やカーボンなどでも使用可能である。

**【0067】****(4) 高圧パルスの印加について**

上記実施の形態では、高圧パルスを印加することにより放電を開始させた。しかし、高周波電圧だけでランプが放電開始できる場合は、必ずしも高圧パルスを印加する必要はない。

**【0068】****【発明の効果】**

以上説明したように本発明に係る高圧放電ランプは、ブレークダウン電圧を低く抑えることができるので、点灯装置に搭載するトランスを小さくできるとともに、その他の電子部品やコネクターなどの耐圧も低くすることができ、小型化、軽量化、および低価格化が可能となる。また、従来の高圧パルス発生時に生じていた電気的ノイズも低減され、周囲の電子回路が当該ノイズの影響で誤動作するようなことがなくなる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の実施の形態に係る高圧水銀ランプの構成を示す図である。

**【図2】**

上記高圧水銀ランプの始動時に電極に印加される高周波電圧および高圧パルスの波形を示す図である。

**【図3】**

本発明により、高周波電圧印加時に高圧水銀ランプの放電空間内の初期電子が増加する様子を示す模式図である。

**【図4】**

本発明に係る点灯装置の構成を示すブロック図である。

**【図5】**

上記点灯装置における制御回路により実行される点灯制御の内容を示すフローチャートである。

**【図6】**

本発明に係るランプユニットの構成を示す一部切欠き斜視図である。

**【図7】**

本発明に係る高圧放電ランプ装置を使用した液晶プロジェクタの構成を示す図である。

**【図8】**

従来の高圧水銀ランプの構成を示す図である。

**【符号の説明】**

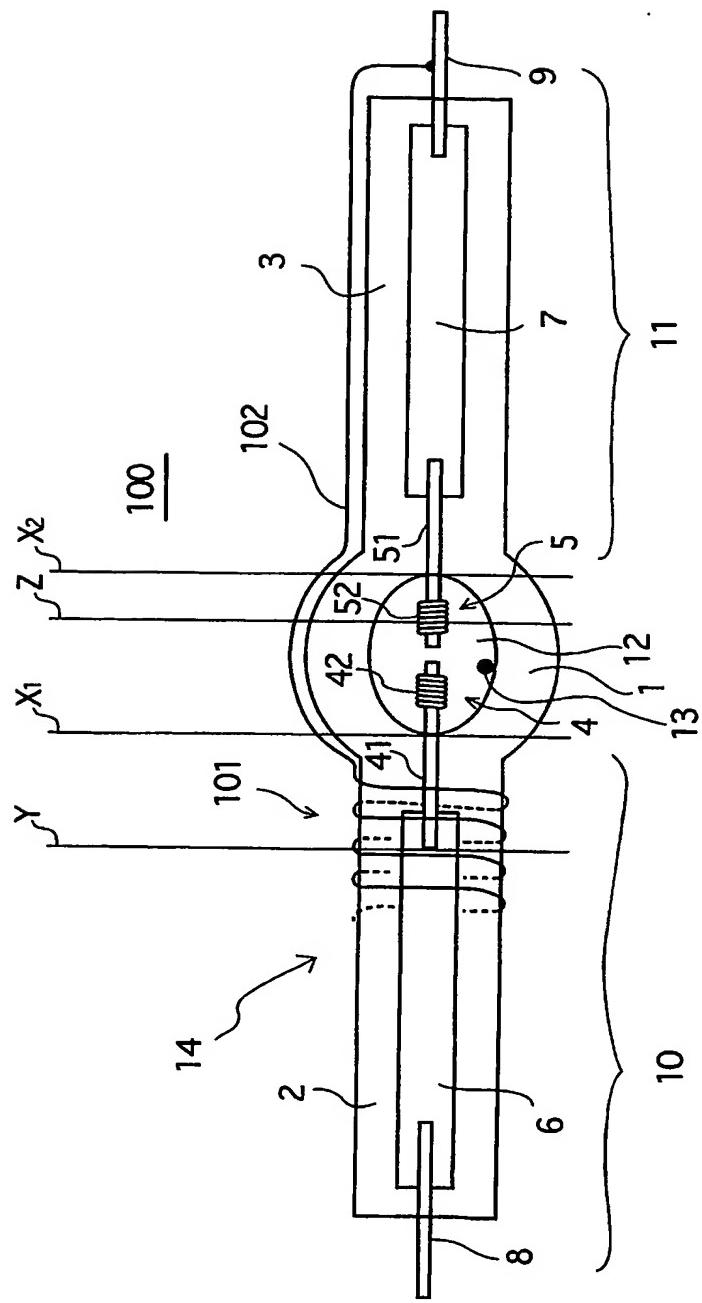
1	発光部
2	第一の封止部
3	第二の封止部
4、5	電極
6、7	モリブデン箔
8、9	外部リード線
12	放電空間
14	バルブ
22	反射ミラー
100	高圧水銀ランプ
101	近接導体
200	ランプユニット
250	D C 電源回路

- 300 電子安定器
- 301 DC／DCコンバータ
- 302 DC／ACインバータ
- 303 高圧パルス発生回路
- 304 制御回路
- 305 管電流検出回路
- 306 管電圧検出回路
- 400 液晶プロジェクタ

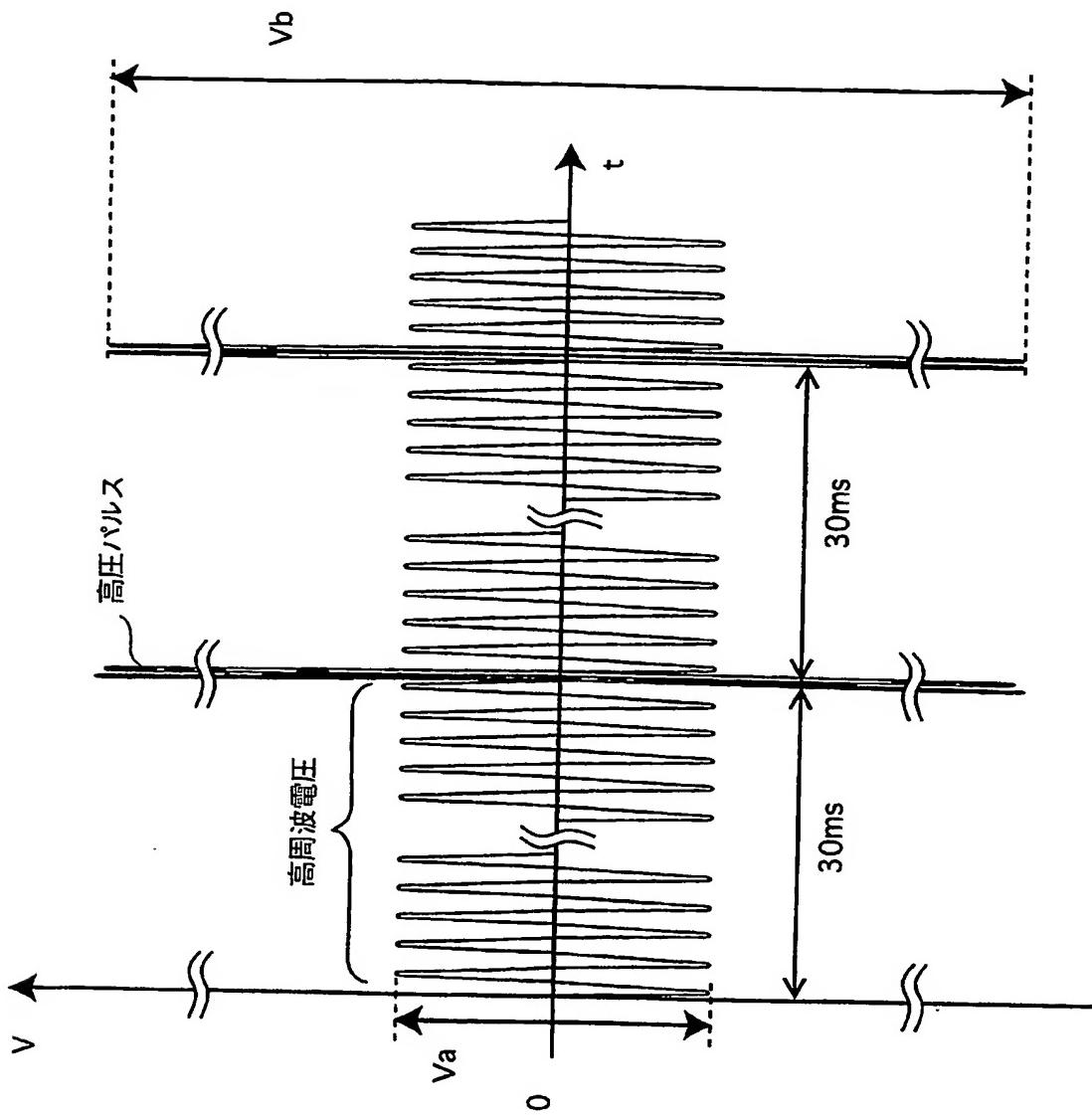
【書類名】

図面

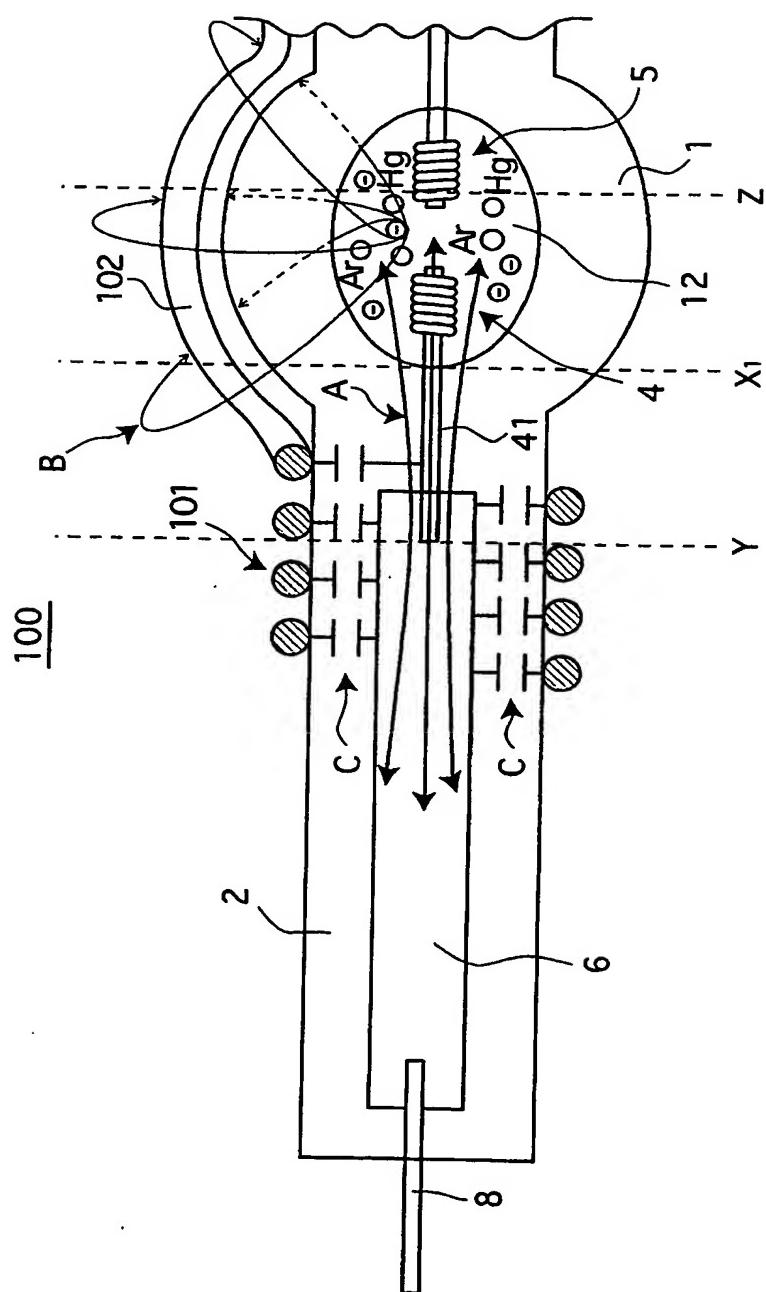
【図1】



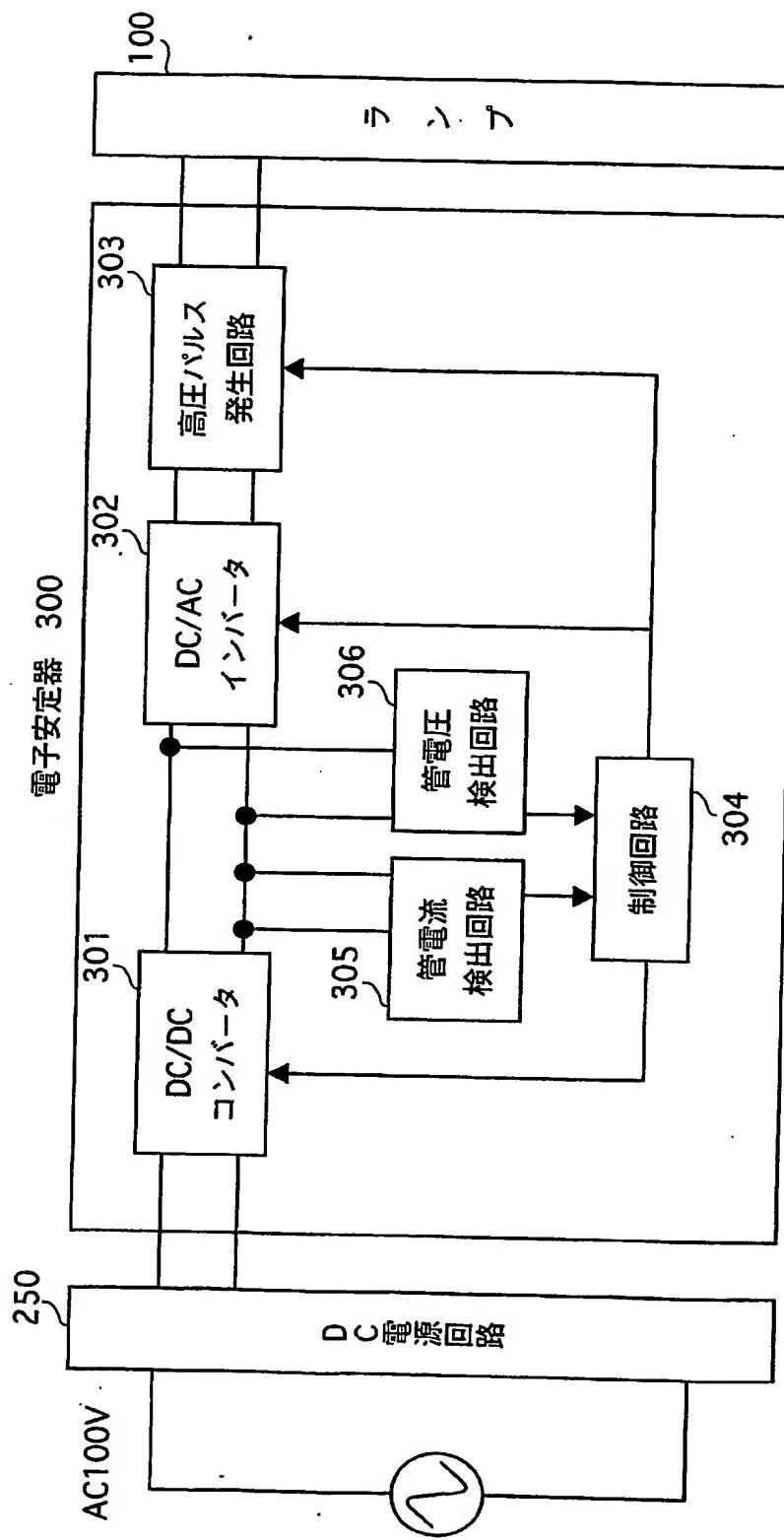
【図2】



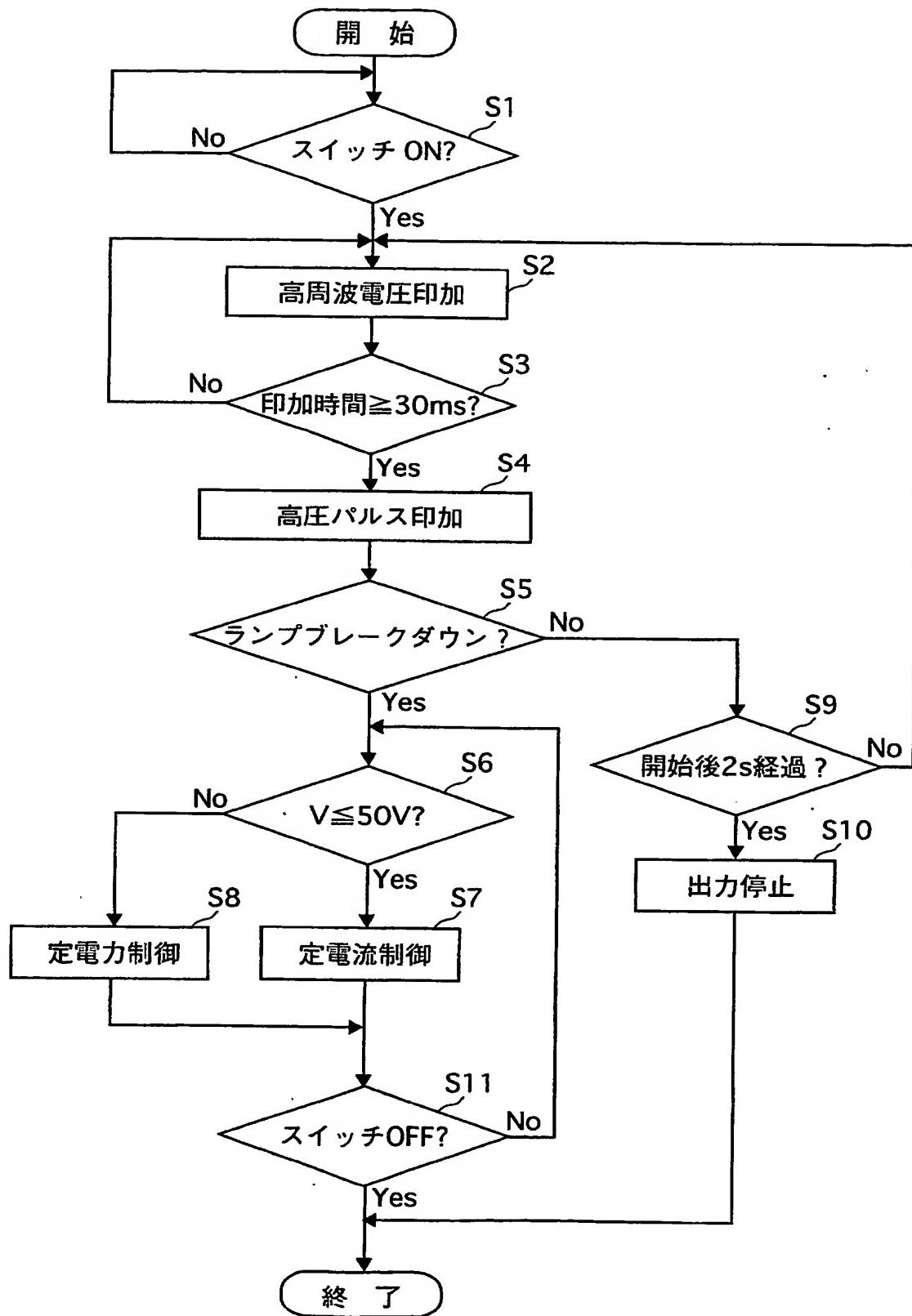
【図3】



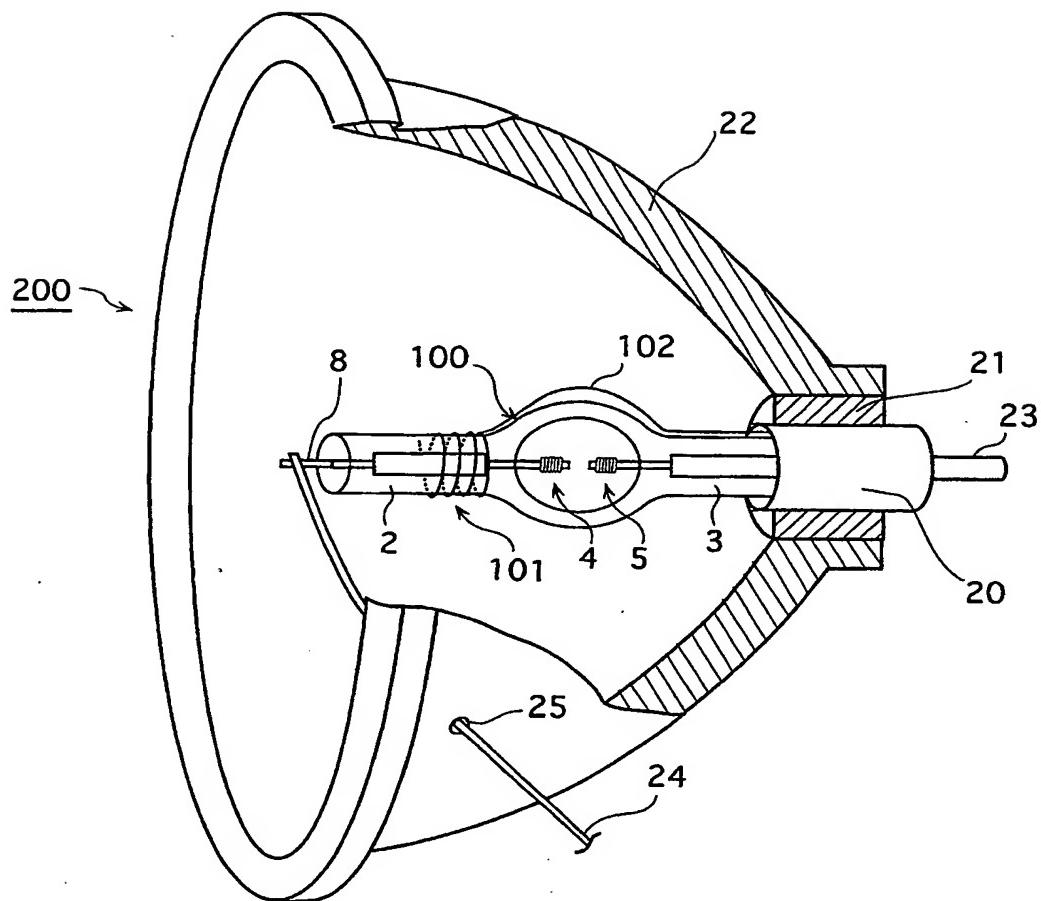
【図4】



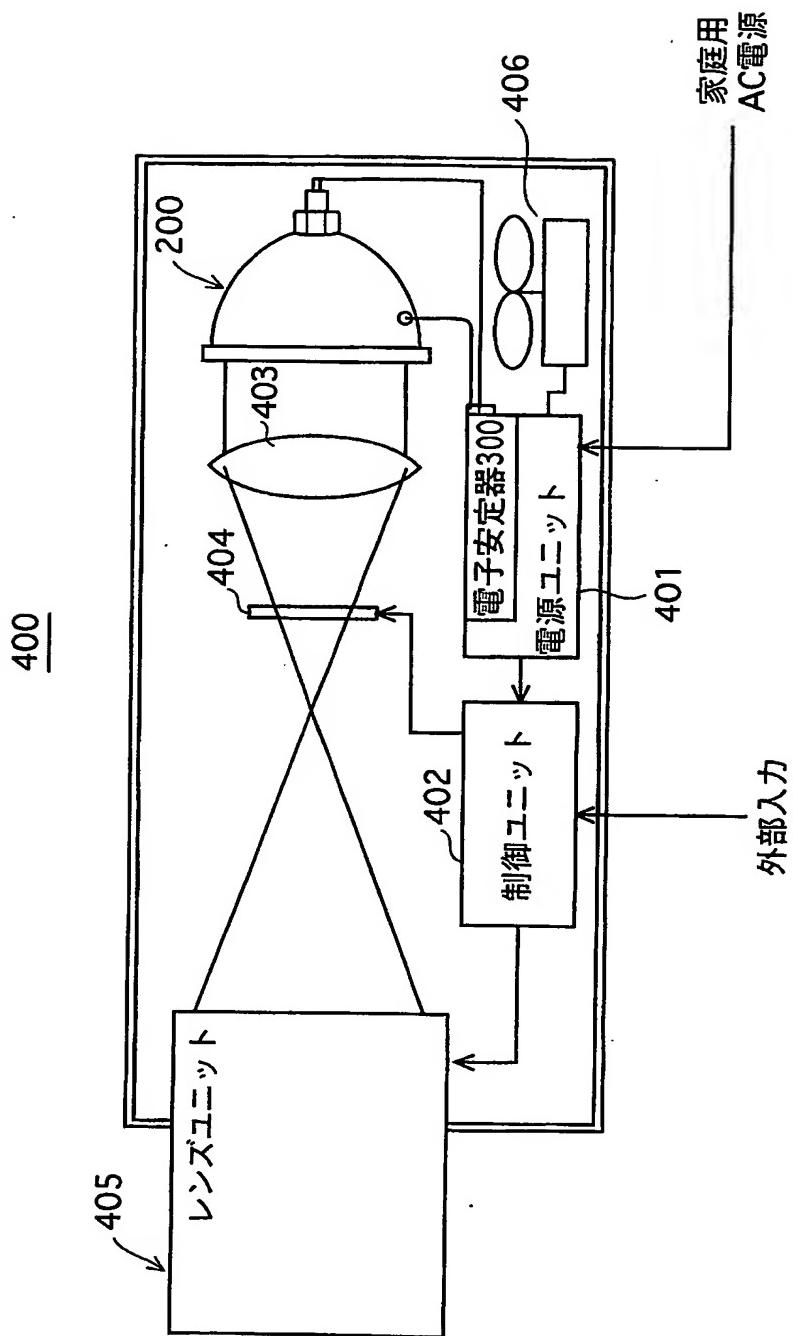
【図 5】



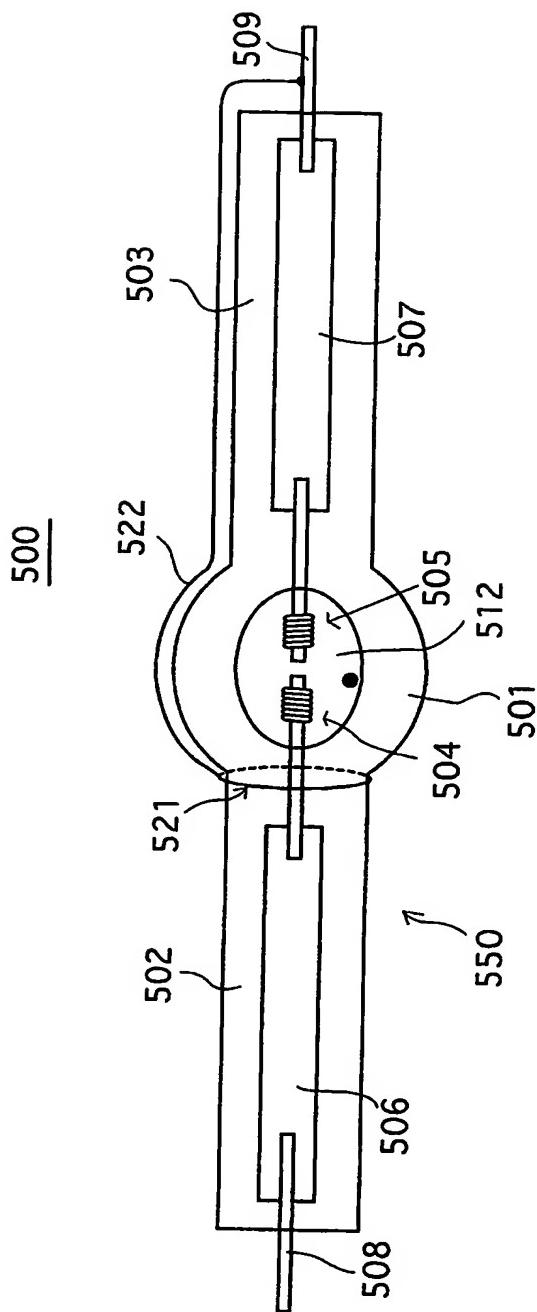
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ブレークダウン電圧を低く抑えることにより、点灯装置の小型化、軽量化、低コスト化、および低ノイズ化を図ることができる高圧放電ランプを提供する。

【解決手段】 内部に放電空間12を有する発光部1とこの発光部12に連設された一対の封止部2、3とからなるバルブ101と、前記発光部の放電空間内に配される一対の電極4、5とを備える高圧放電ランプ100であって、近接導体101が、略らせん状に前記バルブ101の外周に巻回されてなる。このように構成された高圧水銀ランプ100に周波数1kHz～1MHzの高周波電圧を印加した後に放電開始させることにより、当該ブレークダウン電圧を8kV以下に抑えることができる。

【選択図】 図1

特願2003-105843

ページ： 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月28日

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社